# Blutverlust und Blutersatz bei operativen Eingriffen ohne Berücksichtigung der Gabe von Plasmaexpandern

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Abdulrahman Abueish

Saarbrücken
1972

Aus dem Institut für Anaesthesiologie der
Universität des Saarlandes
Direktor: Prof. Dr.med. K. Hutschenreuter

---

# Blutverlust und Blutersatz bei operativen Eingriffen ohne Berücksichtigung der Gabe von Plasmaexpandern

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung der Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität des Saarlandes
1972
vorgelegt von

Abdulrahman A b u e i s h

geb. am 5.7.1943 in Mecca/Saudi-Arabien

Dekan: Prof. Dr.med. H. Kulenkampff
Referent: Prof. Dr.med. E. Racenberg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mündliche Promotionsprüfung wurde am 13.11.72 abgelegt.

# Inhaltsverzeichnis


| | | Seite |
|---|---|---|
| I. | Einleitung | 1 |
| II. | Methodik | 4 |
| III. | Ergebnisse | 11 |
| | A. Chirurgische Klinik | 11 |
| | B. Neurochirurgische Klinik | 27 |
| | C. Orthopädische Klinik | 35 |
| | D. Frauenklinik | 42 |
| | E. HNO-Klinik | 48 |
| | F. Urologische Klinik | 54 |
| IV. | Diskussion | 62 |
| V. | Zusammenfassung | 71 |
| VI. | Literaturverzeichnis | 72 |
| VII. | Danksagung und Lebenslauf | 76 |

## I. Einleitung

Der Blutverlust und der Blutersatz bei operativen Eingriffen stellen ein schwieriges Problem für den Anaesthesisten dar.

1. Der Anaesthesist muß den Blutverlust quantitativ richtig einschätzen und zu dem gemessenen Blutverlust hinzurechnen. Es existieren zwar genauere Meßmethoden (Extraktions- und Verdünnungsmethode, Messung des Blutvolumens), diese sind aber für die routinemäßige Anwendung sehr aufwendig. Deshalb mißt man der Methode "Schätzung des Blutverlusts" große Bedeutung zu. Diese Methode ist aber so schwierig, daß selbst erfahrene Anaesthesisten sich stark verschätzen. Göllner[15] behauptet, daß der Blutverlust durchschnittlich um 40 % unterschätzt wird. Enderlin[18] hat an praktischen Beispielen gezeigt, wie schwierig es in der Praxis tatsächlich ist, den Blutverlust genau zu bewerten und dürfte damit die Behauptung Göllners überzeugend unterstützen. Er warnt außerdem davor, den intraoperativen Blutverlust nach Faustregeln[22,5] oder nach Literaturangaben über durchschnittliche Blutverluste bei Standardoperationen zu bemessen[3,26, 7,9,12,13]. Man muß sich aber an bestimmte Richtlinien halten. Nach Enderlin[18] scheint es, wie uns auch, die wichtigste Richtlinie, daß der intraoperativ gemessene und geschätzte Blutverlust in regelmäßigen Abständen mit dem klinischen Zustand des Patienten, der Operationsphase und der bereits ersetzten Blutmenge in Beziehung gesetzt wird. Die gut durchblutete Peripherie neben der Puls- und RR-Kontrolle sowie bei großen Operationen die Messung des zentralen Venendrucks[1,10,21,27,29] und die Dauerbestimmung des endexpiratorischen $CO_2$ gemessen mit URAS geben dem Anaesthesisten Hinweise, ob der Blutverlust ausreichend ersetzt wurde.

Gruber[17] meint, daß es heute trotzdem noch nach lang andauernden Operationen zu Unter- und Übertransfusionen[16] kommt.

2. Zum Ausgleich des Blutverlustes stehen dem behandelnden Arzt viele Möglichkeiten (z.B. Plasmaexpander[17,16], Bluttransfusionen[4,14]) zur Verfügung. Dabei ist die Bluttransfusion[19] in den Vordergrund gerückt, weil sie der einzige vollständige Ersatz für den Blutverlust ist.

Das Risiko der Transfusion wird auf ein Minimum reduziert durch[17,18,20]:

a) Entdeckung von Blutgruppen und -untergruppen
b) Einführung von zuverlässigen Konservierungsmethoden
c) Schnelligkeit und perfekten Ausbau der Blutbanken.

Gegen allzu häufige Transfusionen sprechen allerdings die möglichen Komplikationen, die sich trotz aller Fortschritte daraus ergeben können[17,18,20,8,23].

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigsten Komplikationen bei Transfusionen[20].

Tabelle 1. Die möglichen Komplikationen bei der Bluttransfusion

| | |
|---|---|
| Die Übertragung von Krankheiten | Serumhepatitis |
| | Parasitäre Erkrankungen |
| | Lues |
| Infektionen | Bakterielle Verunreinigung |
| Hämolytische Reaktionen | Zu lange oder schlecht aufbewahrtes Blut |
| Pyrogene Reaktionen: | |
| Allergische Reaktionen | Allergene im Blut vom Spender oder Empfänger, z.B. Nahrungs-Allergene, Plasmaeiweiß usw. |
| Immunologische Reaktionen: | |
| Antikörper im Blut vom Spender | "Universalspender" |
| Natürliche Antikörper | sog. andere Untergruppen |
| Immunantikörper | Spender früher immunisiert durch Blut oder Serum oder durchgemachte Schwangerschaft |
| Antikörper im Blut des Empfängers | A -B - O - System |
| Natürlich vorkommende Antistoffe | RH - System |
| | Weniger bekannte Blutgruppen |
| Immunantikörper | Leucocyten |
| | Thrombocyten |
| | Plasmaeiweiß |

---

Die vorliegende Arbeit untersucht das Verhältnis von Blutverlust und dessen Ausgleich durch Transfusionen ohne Beachtung der Gabe von Plasmaexpandern, und zwar bei verschiedenen Operationsarten in mehreren Kliniken der medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg.

Schließlich wird die Menge des Blutverlustes mit der Menge der gegebenen Transfusionen verglichen. Insgesamt dienten als Vorlage der Untersuchungen 12 500 Anaesthesieprotokolle aus dem Jahre 1970.

## 2. Methodik

Es wurden 12 500 Anaesthesieprotokolle aus dem Jahre 1970 ausgewertet.

Folgende Kliniken mit ihren Operationsarten sind in dem Kollektiv enthalten:

### A. Chirurgische Klinik

1. Strumektomie
2. Cholecystektomie und Choledochotomie
3. Verschlußikterus
4. Leberarterialisation
5. Magenresektion
6. Gastroenterotomie
7. Operative Behandlung der Magenblutung
8. Pankreas-Tumor-Exstirpation
9. Milzexstirpation
10. Oesophagus-Tumor-Exstirpation
11. Dünndarmresektion
12. Dickdarmresektion
13. Sigma-Tumor-Exstirpation
14. Rectum-Tumor-Exstirpation
15. Operative Behandlung des Ileus
16. Sympathektomie
17. Varizenexstirpation
18. Embolektomie
19. Bypass

20. Thrombendarteriektomie
21. Subclaviansteel
22. Ablatio Mammae
23. Lobektomie
24. Pneumoektomie
25. Thorakotomie
26. Sequestrektomie
27. Oberschenkelamputation
28. Spongiosaplastik
29. Gaumenspalte-Korrektur

B. Neurochirurgische Klinik

1. Liquorfistel-Verschluß
2. Operative Aneurysma-Beseitigung
3. Nucleotomie
4. Spinal-Tumor-Exstirpation
5. Sub-Epidurales Hämatom
6. Meningiom-Exstirpation
7. Exstirpation von Tumor der vorderen Schädelgrube
8. Exstirpation von Tumor der hinteren Schädelgrube
9. Tantalplastik

C. Orthopädische Klinik

1. Totalprothese
2. Teilprothese
3. Hüftdysplasie
4. Pfannendachplastik
5. Einseitige Klammerentfernung
6. Beidseitige Klammerentfernung
7. Klammerentfernung Unterschenkel
8. Operation nach Chiari
9. Schulterluxation (blutig)
10. Scolioseoperation

11. Mac Murray-Operation
12. Hüftluxation (blutig)
13. Sequestrektomie
14. Oberschenkelosteotomie
15. Oberschenkelhalsnagelung

D. Frauenklinik

1. Sectio caesarae
2. Extrauterine Schwangerschaft
3. Abdominale TE
4. Vaginale TE
5. Uterusexstirpation
6. Portioamputation
7. Ovarial-Tumor-Exstirpation
8. Operation nach Wertheim
9. Vordere und hintere Plastik

E. HNO-Klinik

1. Kieferhöhlenausräumung
2. Kieferhöhle-und Siebbeinausräumung
3. Stirnhöhlenausräumung
4. Laryngektomie
5. Neck dissection
6. Laryngektomie & Neck dissection
7. Oberkiefer-Tumor-Exstirpation
8. Gesichtstumor-Exstirpation
9. Zungentumor-Exstirpation
10. Parotis-Tumor-Exstirpation
11. Tonsillen-Tumor-Exstirpation
12. Mastoidektomie
13. Rhinoplastik
14. Septum-Korrektur
15. Spiller

F. Urologische Klinik

1. Nephrektomie
2. Nephrotomie
3. Polresektion
4. Nephrolithotomie
5. Nephro- und Pyelolithotomie
6. Nierenbeckenplastik
7. Ureterresektion
8. Ureterverlagerung
9. Operation nach Boari
10. Blasenresektion
11. Blasen ER
12. Prostataadenom ER
13. Prostatektomie
14. Nieren-Tumor
15. Hodenentfernung
16. Pyelolithotomie

Diese Operationsarten werden einzeln behandelt, sofern ihre Zahl genügend hoch ist. Andernfalls werden sie zusammengefaßt in Gruppen untersucht, wie z.B. bei folgenden Operationsarten, die entweder das gleiche Operationsgebiet betreffen (Beispiel 1) oder wenn in verschiedenen Kliniken die gleiche Operationsart durchgeführt wird (Beispiel 2).
Beispiel 1:
Verschluß großer Gefäße - Bypass - Embolektomie
Beispiel 2:
Osteomyelitis in Orthopädie und Chirurgie

Aus den Anaesthesieprotokollen werden folgende Daten entnommen:

1. Protokoll-Nr.
2. Blutverlust (gemessen und geschätzt)
3. Anzahl der Blutkonserven

Unberücksichtigt blieben das prae- und postoperative Hb und Hämatokrit sowie der Zustand des Patienten (Alter, Gewicht etc.).

Ausgewertet werden aus dem Gesamtkollektiv Protokolle mit Angaben von Blutverlust bzw. Blutersatz oder Angaben von beidem. Die Gabe von Plasmaexpandern blieb unberücksichtigt. Die anderen Protokolle werden nur mitgezählt, um die Angaben zu vervollständigen. Die Ergebnisse werden hauptsächlich in zwei Tabellen dargestellt. Die erste Tabelle umfaßt jeweils folgende Angaben:

1. Anzahl der Operationen im Jahr 1970
2. Anzahl der Operationen mit Blutverlust
3. Anzahl der Operationen ohne Blutverlust
4. Blutverlust insgesamt
5. Durchschnittlicher Blutverlust bezogen auf die Anzahl aller Operationen der betreffenden Art im Jahr 1970
6. Durchschnittlicher Blutverlust bezogen lediglich auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust

An Hand der beiden Durchschnitte in Punkt 5 und 6 wird verglichen:

1. bei wievielen Operationen aus 1 der Blutverlust über dem Durchschnitt von 5 lag und bei wievielen darunter
2. das gleiche wird, bezogen auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust, ermittelt.

Vor der Aufstellung der zweiten Tabelle wird die Anzahl der Konserven, die verabreicht wurden, aufgezeichnet und entsprechend die Menge der Transfusionen in ml angegeben. Die Menge der Transfusionen wird dann mit der Menge des Blutverlustes verglichen.

Die zweite Tabelle stellt einen genauen Vergleich dar, der sich auf die Operationen der betreffenden Art im

einzelnen bezieht, durch die wir zu der Schlußfolgerung kommen können, ob tatsächlich die meisten Operationen genügende Transfusionen erhalten haben, oder ob sie ohne ausreichenden Ausgleich blieben. Das geschieht durch folgende Angaben:

1. Zahl der Operationen, bei denen der Blutverlust größer als der Blutersatz war

2. Zahl der Operationen, bei denen der Blutverlust gleich dem Blutersatz war

3. Zahl der Operationen, bei denen der Blutverlust kleiner als der Blutersatz war

Außerdem enthält die zweite Tabelle auch die Zahl der Operationen sowohl ohne Blutverlust als auch ohne Blutersatz sowie die Zahl der Operationen mit Blutersatz, aber ohne Blutverlustsangaben.

Im Anschluß jeder Auswertung wird der höchste Blutverlust und der höchste Blutersatz angegeben und gleichzeitig festgestellt, ob beide Maxima bei einer Operation zusammenfallen. Nicht außer acht gelassen werden noch solche Operationsarten, die relativ selten ausgeführt und daher nicht für diese ausführliche Behandlung geeignet sind, deren hohe Blutverlustwerte sie aber bedeutend machen. Sie werden in Tabellen, wie folgt, zusammengestellt:

1. Anzahl aller Operationen im Jahr 1970
2. Anzahl der Operationen mit Angaben von Blutverlust mit oder ohne Blutersatz oder umgekehrt
3. Blutverlust insgesamt
4. Blutersatz insgesamt
5. Durchschnittliche Blutverlustmenge bezogen auf die Zahl in Punkt 2

6. Durchschnittliche Bluttransfusionsmenge bezogen auf die Zahl in Punkt 2
7. Höchste Blutverlustmenge bei einer Operation
8. Höchste Bluttransfusionsmenge bei einer Operation

Auch bei diesen Operationsarten wird der Blutverlust mit dem Blutersatz verglichen.
Anschließend werden die Ergebnisse der verschiedenen Kliniken mit einer Aufzählung sowie einer Gegenüberstellung der Operationsarten mit und ohne ausreichende Bluttransfusionen abgeschlossen.

## III. Ergebnisse

### A. Chirurgische Klinik

Folgende Operationsarten der Chirurgie wurden in Betracht gezogen:

Tabelle 2

| Operationsart | Zahl im Jahr 1970 |
|---|---|
| 1. Cholecystektomie und Choledochotomie | 242 |
| 2. Strumektomie | 150 |
| 3. Magenresektion | 101 |
| 4. Varizenexstirpation | 78 |
| 5. Thrombendarteriektomie | 65 |
| 6. Rectum-Tumor-Exstirpation | 60 |
| 7. Ablatio Mammae | 55 |
| 8. Embolektomie | 34 |
| 9. Thorakotomie | 32 |
| 10. Gaumenspalte-Korrektur | 29 |
| 11. Dickdarmresektion | 27 |
| 12. Leberarterialisation | 22 |
| 13. Sequestrektomie | 22 |
| 14. Operative Behandlung des Ileus | 22 |
| 15. Dünndarmresektion | 21 |
| 16. Spongiosaplastik | 19 |
| 17. Milzexstirpation | 17 |
| 18. Sigma-Tumor-Exstirpation | 17 |
| 19. Vagotomie | 17 |
| 20. Lobektomie | 17 |
| 21. Bypass | 16 |
| 22. Oberschenkelamputation | 16 |
| 23. Sympathektomie | 13 |

| | |
|---|---|
| 24. Oesophagus-Tumor-Exstirpation | 11 |
| 25. Verschlußikterus | 11 |
| 26. Pneumektomie | 10 |
| 27. Gastroentrotomie | 7 |
| 28. Operative Behandlung der Magenblutung | 6 |
| 29. Pankreas-Tumor-Exstirpation | 6 |
| 30. Subclaviansteel | 2 |

---

Eingehend werden folgende Operationsarten behandelt:

1. Cholecystektomie und Choledochotomie (242 Op.)
2. Strumektomie (150 Op.)
3. Magenresektion (101 Op.)
4. Varizenexstirpation (78 Op.)
5. Rectum-Tumor-Exstirpation (60 Op.)
6. Ablatio Mammae (55 Op.)

Die folgenden Operationsarten, die das gleiche Operationsgebiet betreffen, sind in Gruppen zusammengefaßt und werden ausführlich untersucht:

1. Thrombendarteriektomie (65 Op.), Embolektomie (34 Op.) und Bypass (16 Op.)
2. Thorakotomie (32 Op.), Lobektomie (17 Op.) und Pneumektomie (10 Op.)
3. Dickdarmresektion (27 Op.) und Sigma-Tumor-Exstirpation (17 Op.)

Die anderen Operationsarten wurden, außer der Erwähnung in Tabelle 2, außer acht gelassen. Die 22 Operationen der Operationsart Sequestrektomie werden zusammen mit den Sequestrektomien der Orthopädischen Klinik dort behandelt.

1. Cholecystektomie und Choledochotomie

Tabelle 3

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 242 | Ø Blutverl. bez. auf 96 |
|---|---|---|---|---|---|
| 242 | 96 | 146 | 35 005 | 144,6 ml | 364,6 ml |

Die Tabelle Nr. 3 zeigt, daß im Jahr 1970 242 Cholecystektomien und Choledochotomien durchgeführt wurden. Mit Blutverlust verbunden waren 96 Operationen, während 146 ohne Blutverlust verliefen.

Der Tabelle sind zwei durchschnittliche Blutverluste zu entnehmen:

1. der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen im Jahr 1970 (144,6 ml)

2. der durchschnittliche Blutverlust bezogen lediglich auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust (364,6 ml)

Bei 73 von 242 Operationen überschritt der Blutverlust den ersten Durchschnittswert (144,6 ml). Bei 24 Operationen von 96 Operationen mit Blutverlust lag die Blutungsmenge über dem zweiten Durchschnittswert.

Es wurden insgesamt 80 Konserven transfundiert. Beim Vergleich dieser Transfusionsmenge (40 000 ml) mit dem Blutverlust insgesamt (35 005 ml) wird ersichtlich, daß insgesamt mehr Blut transfundiert wurde als verloren ging.

Ob sich das gleiche Resultat unter genauer Betrachtung des Blutverlustes der einzelnen Operationen ergibt, zeigt die nächste Tabelle.

Tabelle 4

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | ohne Blutverl.- Angabe aber mit Blutersatz |
|---|---|---|---|---|
| 71 | 7 | 27 | 137 | 9 |

Aus der Tabelle 4 wird ein anderes Ergebnis ersichtlich, das mit dem Resultat aus dem Vergleich des Blutverlustes insgesamt mit dem Blutersatz nicht übereinstimmt und zwar, daß der Blutverlust bei den Einzeloperationen nicht abgedeckt wurde, weil die meisten Operationen ohne ausreichenden Blutersatz blieben (71). Der höchste Blutverlust bei einer Operation lag bei 5000 ml, der höchste Blutersatz bei der gleichen Operation mit 13 Konserven.

2. Strumektomie

Tabelle 5

| Zahl der Op. mit Op. 1970 | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ∅ Blutverl. bez. auf 150 | ∅ Blutverl. bez. auf 86 |
|---|---|---|---|---|
| 150 | 86 | 64 | 40370 ml | 267,1 ml | 469,4 ml |

Aus der Tabelle 5 ist ersichtlich, daß im Jahr 1970 150 Strumektomien durchgeführt wurden. Davon waren 86 mit Blutverlust verbunden, während 64 ohne nennenswerten Blutverlust verliefen.
Der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen lag bei 267,1 ml.
Bei 57 Strumektomien lag der Blutverlust über 267,1 ml.
Der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Anzahl der Operationen mit Blutverlust betrug 469,4 ml.

Bei 32 Operationen überschritt der Blutverlust diesen Durchschnittswert.
Es wurden insgesamt 93 Konserven transfundiert, d.h., daß die transfundierte Blutmenge insgesamt (46 500 ml) größer war als der Blutverlust insgesamt (40 370 ml). Die nächste Tabelle zeigt dieses Verhältnis unter Beachtung des Blutverlustes und Blutersatzes der Einzeloperationen.

Tabelle 6

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | o.Blutverl. u.o.Blut-ersatz | o.Blutverl.Angabe aber mit Blut-ersatz |
|---|---|---|---|---|
| 62 | 7 | 27 | 54 | 10 |

Aus der Tabelle Nr. 6 wird ersichtlich, daß die Zahl der Operationen, die keine ausreichende Bluttransfusionen bekamen (62), fast doppelt so groß war wie die Zahl der Operationen, deren Blutverlust ausreichend ersetzt wurde (27 + 7), d.h. daß der Blutverlust dieser Operationsart nicht abgedeckt wurde, obwohl die Blutersatzmenge insgesamt den Blutverlust übertraf, da die meisten Operationen ohne genügenden Ausgleich blieben.
Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 3000 ml, der höchste Blutersatz, bei der gleichen Operation gegeben, waren 10 Konserven.

3. Magenresektion

Tabelle 7

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverlust insgesamt | ∅ Blutverl. bez. auf 101 | ∅ Blutverl bez. auf 68 |
|---|---|---|---|---|---|
| 101 | 68 | 33 | 35 750 | 353,9 ml | 525,7 ml |

Tabelle Nr. 7 zeigt, daß von 101 Operationen im Jahr 1970 68 mit Blutverlust verbunden waren, während 33 Operationen ohne nennenswerten Blutverlust verliefen. Der Blutverlust insgesamt betrug 35 750 ml. Daraus liessen sich zweierlei Durchschnittswerte ableiten:

1. ein Durchschnitt, bezogen auf die Gesamtzahl aller Magenresektionen im Jahr 1970. Dieser Durchschnitt lag bei 353,9 ml. Bei 32 von 101 Magenresektionen überschritt der Blutverlust diesen Durchschnitt.

2. Ein Durchschnitt, bezogen auf die Zahl der Operationen, die mit Blutverlust verbunden waren. Dieser Durchschnitt betrug 525,7 ml.

Bei 17 Magenresektionen lag der Blutverlust über 525,7 ml, während bei 51 Operationen der Blutverlust darunter lag. Als Ausgleich wurden insgesamt 157 Konserven transfundiert. Vergleicht man diese Transfusionsmenge insgesamt (78 500 ml) mit dem Blutverlust insgesamt (35 750 ml), so wird ersichtlich, daß insgesamt doppelt soviel Blut transfundiert wurde, als Blut verloren ging.
Einen genaueren Vergleich unter Betrachtung des Verhältnisses von Blutverlust zu Blutersatz bei den einzelnen Operationen gibt die nächste Tabelle.

Tabelle 8

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | ohne Blutverl.-Angabe aber mit Blutersatz |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 62 | 4 | 14 | 19 |

Tabelle 8 zeigt deutlich, daß der Blutverlust dieser Operationsart genügend ersetzt wurde, denn die meisten Einzeloperationen (66) bekamen ausreichende Transfusionen.
Der höchste Blutverlust bei einer Operation waren 2 300 ml; die größte Transfusion wurde mit 9 Konserven bei einer anderen Operation gegeben, bei der allerdings die Angaben über den Blutverlust im Protokoll fehlen.

4. Varizenexstirpation

Tabelle 9

| Zahl der Op.1970 | Op. mit Blutverl. | Op.ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 78 | ø Blutverl. bez.auf 17 |
|---|---|---|---|---|---|
| 78 | 17 | 61 | 4 550 | 58,3 ml | 267,6 ml |

Aus Tabelle Nr.9 geht hervor, daß im Jahr 1970 78 Varizenexstirpationen durchgeführt wurden. Davon verliefen 17 Operationen mit und 61 Operationen ohne Blutverlust. Außerdem zeigt die Tabelle, daß insgesamt 4 550 ml Blut verlorengingen. Daraus lassen sich die folgenden durchschnittlichen Blutverluste errechnen:

1. Der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen (78) lag bei 58,3 ml.

Bei 17 Operationen war der Blutverlust über diesem Durchschnitt.

2. Der Durchscnitt bezogen lediglich auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust betrug 267,6 ml.

9 Operationen verzeichneten einen Blutverlust über 267,6 ml, während bei 8 Operationen der Blutverlust darunter lag. Die Transfusionsmenge betrug insgesamt 4 Konserven. Beim Vergleich dieser Transfusionsmenge (2 000) mit dem Blutverlust insgesamt (4 550 ml) ergibt sich, daß insgesamt mehr Blut verlorenging als transfundiert wurde.

Die nächste Tabelle zeigt dieses Verhältnis unter Betrachtung des Blutverlustes und Blutersatzes der einzelnen Operationen.

Tabelle 10

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. u. ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 16 | - | 3 | 59 | 2 |

Aus der Tabelle 10 ist folgendes Ergebnis zu entnehmen: der Blutverlust dieser Operationsart blieb ohne ausreichenden Ersatz, weil der Blutverlust der meisten Operationen (16) größer als der Blutersatz war.
Der höchste Blutverlust einer Einzeloperation betrug 700 ml; der höchste Blutersatz wurde jedoch bei einer anderen Operation, deren Blutverlust allerdings im Protokoll nicht angegeben war, mit 2 Konserven verabreicht.

5. Rectum-Tumor-Exstirpation

Tabelle 11

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ∅ Blutverl. bez.auf 60 | ∅ Blutverl. bez.auf 39 |
|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 39 | 21 | 42 200 ml | 703,3 ml | 1 082 ml |

Im Jahr 1970 wurden 60 Rectumamputationen durchgeführt. Davon waren 39 Operationen mit Blutverlust verbunden, während 21 ohne nennenswerte Blutungen verliefen.

Die Tabelle zeigt, daß der Blutverlust insgesamt bei 42 200 ml lag. Es ergeben sich zwei Durchschnittswerte für den Blutverlust:

1. der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen. Er lag bei 703,3 ml.

Bei 20 Operationen war der Blutverlust größer als 703,3 ml, bei 40 Operationen kleiner als dieser Wert.

2. Der Durchschnitt bezogen nur auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er lag bei 1 082 ml.

Bei 17 Operationen lag der Blutverlust über diesem Durchschnitt, während 22 Operationen einen Blutverlust unter 1 082 ml zu verzeichnen hatten.
Es wurden 155 Konserven transfundiert. Beim Vergleich dieser Transfusionsmenge mit dem gesamten Blutverlust wird ersichtlich, daß fast doppelt soviel Blut (77 500 ml) transfundiert wurde als die Blutverlustmenge insgesamt (42 200 ml) betrug.
Die nächste Tabelle vergleicht wieder den Blutverlust mit dem Blutersatz bezogen auf die einzelne Operation.

Tabelle 12

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | o.Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 6 | 36 | 10 | 11 |

Aus der Tabelle 12 wird ersichtlich, daß der Blutverlust dieser Operationsart mit genügenden Transfusionen ersetzt wurde, denn die meisten Operationen (42) bekamen eine

ausreichende Transfusionsmenge, die dem Blutverlust gleich war oder ihn übertraf. Der höchste Blutverlust bei einer Operation war 4 250 ml; der höchste Blutersatz, bei der gleichen Operation, betrug 9 Konserven.

6. Ablatio Mammae

Tabelle 13

| Zahl der Op.1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 55 | ø Blutverl. bez.auf 25 |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 25 | 30 | 11 200 | 203,8 ml | 448 ml |

Im Jahr 1970 wurden 55 Mamma-ablationes durchgeführt. Davon verliefen 25 Operationen mit Blutverlust und 30 Operationen ohne nennenswerten Blutverlust. Der Blutverlust insgesamt war 11 200 ml. Daraus wurden zwei durchschnittliche Blutverluste errechnet:

1. ein Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen im Jahr 1970: er betrug 203,8 ml.

Über diesem Blutverlust lagen 22 Operationen, während 33 Operationen einen Blutverlust unter 203,8 ml hatten.

2. ein Durchschnitt bezogen nur auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust: er lag bei 448 ml.

Bei 11 Operationen lag der Blutverlust über 448 ml, während bei 14 Operationen der Blutverlust darunter war.

Es wurden insgesamt 48 Konserven transfundiert, d.h., die transfundierte Blutmenge insgesamt (24 000 ml) größer war, als der Blutverlust insgesamt (11 200 ml).

Die nächste Tabelle vergleicht den Blutverlust mit dem Blutersatz im Hinblick auf die Einzeloperationen.

Tabelle 14

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 2 | 29 | 16 | 14 |

Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß diese Operationsart auch in Bezug auf die Einzeloperationen abgedeckt war. Der höchste Blutverlust war 1000 ml. Der höchste Blutersatz wurde mit drei Konserven bei einer anderen Operation gegeben.

7. Thrombendarteriektomie - Embolektomie und Bypass

Tabelle 15

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | ∅ Blutverl. bez.auf 115 | ∅ Blutverl. bez.auf 74 |
|---|---|---|---|---|---|
| 115 | 74 | 41 | 59450 ml | 516,9 ml | 803,3 ml |

Die Zahl der im Jahr 1970 durchgeführten Gefäßoperationen (Thrombendarteriektomie - Embolektomie und Bypass) betrug 115. 74 Operationen waren mit Blutverlust verbunden, 41 Operationen hatten keinen nennenswerten Blutverlust zu verzeichnen. Der Blutverlust insgesamt betrug 59 450 ml. Daraus wurden folgende durchschnittliche Blutverluste ermittelt:

1. der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 516,9 ml.

Über diesem Durchschnitt war der Blutverlust von 55 Operationen, während der Blutverlust von 60 Operationen darunter lag.

2. Der Durchschnitt bezogen auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er betrug 803,3 ml.

   Bei 24 Operationen übertraf der Blutverlust diesen Wert, 50 Operationen hatten einen Blutverlust unter 803,3 ml.

   Es wurden 194 Konserven transfundiert; d.h. die transfundierte Blutmenge (97 000 ml) war insgesamt größer als der Gesamtblutverlust (59 450 ml).

Die nächste Tabelle zeigt dieses Verhältnis unter Beachtung des Blutverlustes und Blutersatzes der einzelnen Operationen.

Tabelle 16

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 28 | 58 | 4 | 25 | 16 |

Nach Tabelle 16 ist folgendes Ergebnis festzustellen: der Blutverlust dieser Operationsarten ist mit genügenden Transfusionen ersetzt worden, denn bei den meisten Operationen wurde eine gleich große oder größere Blutmenge transfundiert als der Blutverlust betrug.

Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 3 200 ml; der größte Blutersatz bestand in 9 Konserven bei einer Operation, deren Blutverlustangaben im Protokoll fehlen.

8. Thorakotomie, Lobektomie und Pneumektomie

Tabelle 17

| Zahl der Op. 1970 | mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 59 | ø Blutverl. bez.auf 40 |
|---|---|---|---|---|---|
| 59 | 40 | 19 | 26 200 ml | 444 ml | 655 ml |

Aus Tabelle 17 sind folgende Daten zu entnehmen:

1. 59 Lobektomien, Pneumonektomien und Thorakotomien wurden 1970 durchgeführt.

2. 40 Operationen waren davon mit Blutverlust verbunden, während 19 keinen nennenswerten Blutverlust hatten.

3. Der Blutverlust insgesamt betrug 26 200 ml.

   Daraus wurden zwei durchschnittliche Blutverluste errechnet:

   a) der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 444 ml.

   b) Der Durchschnitt bezogen auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er betrug 655 ml.

Bei 26 Operationen von 59 war der Blutverlust über 444 ml. Bei 14 Operationen war der Blutverlust größer als der zweite Durchschnitt (655 ml), 26 Operationen hatten einen Blutverlust unter diesem Durchschnitt.
Insgesamt wurden 95 Konserven transfundiert, d.h. es wurde mehr Blut (47 500 ml) transfundiert als verlorenging (26 200 ml).

Die nächste Tabelle vergleicht wieder den Blutverlust mit dem Blutersatz unter Berücksichtigung des Blutverlustes und -ersatzes der Einzeloperationen.

Tabelle 18

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 6 | 36 | 8 | 11 |

Aus Tabelle 18 wird ersichtlich, daß bei den meisten Operationen (6 + 36) der Blutersatz ausreichend war, das bedeutet, daß diese Operationsart überwiegend abgedeckt wurde.

Der höchste Blutverlust bei einer Operation (Pneumonektomie) betrug 1 850 ml, bei der gleichen Operation wurde mit 6 Konserven der höchste Blutersatz transfundiert.

9. Dickdarmresektion und Sigma-Tumor-Exstirpation

Tabelle 19

| Zahl der Op. mit Op. 1970 | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 44 | Ø Blutverl. bez.auf 26 |
|---|---|---|---|---|
| 44 | 26 | 18 | 12800 ml | 290,9 ml | 492,3 ml |

Die Tabelle 19 zeigt, daß im Jahr 1970 44 Sigma- und Dickdarmoperationen durchgeführt wurden. Davon waren 44 Operationen mit Blutverlust verbunden, 18 Operationen verzeichneten keine nennenswerte Blutung.

Aus dem Blutverlust insgesamt wurden folgende Durchschnitte errechnet:

1. Der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 290,9 ml.

Bei 22 Operationen war der Blutverlust über diesem Wert, bei den anderen 22 darunter.

2. Der Durchschnitt bezogen auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er betrug 492,3 ml.

Bei 14 Operationen überschritt der Blutverlust diesen Durchschnitt, während 12 Operationen einen Blutverlust hatten, der darunter lag.
Es wurden insgesamt 66 Konserven transfundiert. Beim Vergleich dieser Transfusionsmenge (33 000 ml) mit dem Blutverlust insgesamt (12 800 ml) sieht man, daß weit mehr Blut transfundiert wurde als Blut verlorenging.

Die nächste Tabelle vergleicht noch einmal den Blutverlust mit dem Blutersatz unter Beachtung der Einzeloperationen.

Tabelle 20

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | o.Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d. Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 28 | 11 | 7 |

Tabelle 20 zeigt, daß die meisten Operationen (2 + 28 = 30) entweder genau soviel oder sogar mehr Blut transfundiert bekamen als der Blutverlust betrug. Das bedeutet, daß der Blutverlust dieser Operationsarten auch im einzelnen genügend ersetzt wurde. Der höchste Blutverlust betrug 1600 ml bei einer Dickdarmresektion. Der höchste Blutersatz war 5 Konserven bei einer Sigma-Operation ohne Blutverlustangabe.

10. Leberarterialisation

Tabelle 21

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Blutersatz insgesamt | Ø Blutverl. bez.auf 22 | Ø Bluters. bez.auf 22 |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 22 | 44950 ml | 123 Kons. = 61500 ml | 2 043 ml | 2795,4 ml |

Die Tabelle zeigt, daß diese Operationsart

1. durch ausreichenden Ersatz ausgeglichen wurde,
2. von allen in der Chirurgischen Klinik durchgeführten Operationsarten den höchsten durchschnittlichen Blutverlust und Blutersatz hatte.

Der höchste Blutverlust bei einer Einzeloperation betrug 7 200 ml, bei dieser Operation wurde auch die höchste Blutersatzmenge transfundiert, nämlich 19 Konserven.

11. Milzexstirpation

Tabelle 22

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Bluters. insgesamt | Ø Blutverl. bez.auf 14 | Ø Bluters. bez.auf 14 |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 14 | 10600 ml | 37 Kons. = 18500 ml | 757 ml | 1321 ml |

Auch diese Operationsart ist, wie aus Tabelle 22 hervorgeht, mit genügenden Transfusionen ausgeglichen.
Bei der Operation mit dem größten Blutverlust gingen 3500 ml verloren, und es wurde auch die größte Blutersatzmenge, 7 Konserven, transfundiert.

Die nächste Tabelle stellt eine Aufzählung sowie eine Gegenüberstellung der ausgeglichenen und nicht ausgeglichenen Operationsarten, die in der Chirurgischen Klinik durchgeführt wurden, dar.

Tabelle 23

| Ausgeglichene Operationsarten | Nicht ausgeglichene Operationsarten |
|---|---|
| 1. Magenresektion | 1. Cholecystektomie und Choledochotomie |
| 2. Rectum-Tumor-Exstirpation | 2. Strumektomie |
| 3. Ablatio Mammae | 3. Varizenexstirpation |
| 4. Thrombendarteriektomie, Embolektomie und Bypass | |
| 5. Thorakotomie, Lobektomie und Pneumektomie | |
| 6. Dickdarmresektion und Sigma-Tumor-Exstirpation | |
| 7. Leberarterialisation | |
| 8. Milzexstirpation | |

B. Neurochirurgische Klinik

Folgende Operationsarten der Neurochirurgischen Klinik werden in diesem Kollektiv behandelt:

Tabelle 24

| Operationsart | Zahl im Jahr 1970 |
|---|---|
| 1. Nucleotomie | 87 |
| 2. Tumorexstirpation aus der vorderen Schädelgrube | 45 |
| 3. Tumorexstirpation aus der hinteren Schädelgrube | 30 |
| 4. Spinal-Tumor-Exstirpation | 22 |
| 5. Tantalplastik | 21 |
| 6. Subepidurales und epidurales Hämatom | 18 |
| 7. Operative Aneurysma-beseitigung | 16 |
| 8. Meningiom-Exstirpation | 11 |
| 9. Liquorfistel-Verschluß | 5 |

Ausführlich behandelt wird die Operationsart Nucleotomie mit einer gleichzeitigen Gegenüberstellung derselben in der Orthopädischen Klinik.

In eine Gruppe zusammengefaßt und eingehend behandelt werden die Operationen an Tumoren der vorderen Schädelgrube und an Tumoren der hinteren Schädelgrube.

Außerdem werden die folgenden Operationen in Tabellenform betrachtet:

1. Spinal-Tumor-Exstirpation
2. Operative Aneurysmabeseitigung
3. Meningiom-Exstirpation

Die anderen Operationsarten werden, mit Ausnahme der Erwähnung in Tabelle 24, außer acht gelassen.

1. Nucleotomie

Tabelle 25

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | Ø Blutverl. bez.auf 87 | Ø Blutverl. bez.auf 45 |
|---|---|---|---|---|---|
| 87 | 45 | 42 | 13190 ml | 151,6 ml | 286,7 ml |

Im Jahr 1970 wurden in der Neurochirurgischen Klinik 87 Nucleotomien durchgeführt. Von diesen 87 Operationen hatten nur 45 Operationen einen Blutverlust zu verzeichnen, während die anderen 42 ohne nennenswerte Blutungen verliefen. Außerdem zeigt die Tabelle, daß der Blutverlust insgesamt 13190 ml betrug. Daraus wurden folgende durchschnittliche Blutverluste ermittelt:

1. Der Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl der Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 151,6 ml.
2. Der Durchschnitt bezogen lediglich auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er betrug 286,7 ml.

Über dem ersten Durchschnitt war der Blutverlust von 36 Operationen, während 44 keinen oder weniger als 151,6 ml Blutverlust hatten. Bei 19 Operationen war der Blutverlust größer als der zweite Durchschnitt (286,7 ml) und bei 26 Operationen lag der Blutverlust darunter. Es wurden insgesamt 6 Konserven transfundiert, d.h., daß die Transfusionsmenge (3000 ml) weit unter der Blutungsmenge (13 190 ml) liegt.

Einen Vergleich bezogen auf den Blutverlust und Blutersatz der einzelnen Operationen zeigt uns die nächste Tabelle.

Tabelle 26

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 42 | - | 4 | 41 | - |

Tabelle 26 bestätigt noch einmal detailliert die obige Feststellung, daß die Blutersatzmenge den Blutverlust bei weitem nicht abdeckt.
Der höchste Blutverlust sowie der höchste Blutersatz waren bei einer Operation mit 900 ml Blutung bei Gabe von 2 Konserven.

2. Nucleotomie in der Orthopädischen Klinik

Tabelle 27

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 65 | ø Blutverl. bez.auf 50 |
|---|---|---|---|---|---|
| 65 | 50 | 15 | 30350 ml | 466,9 ml | 607,0 ml |

Aus Tabelle 27 ist ersichtlich, daß im Jahr 1970 in der Orthopädischen Klinik 65 Nucleotomien durchgeführt wurden. Die meisten Operationen dieser Art (50) waren mit Blutverlust verbunden, nur 15 Operationen verliefen ohne nennenswerte Blutung. Der Blutverlust insgesamt lag bei 30 350 ml. Die daraus errechneten Durchschnittswerte bezogen sich einmal auf die Gesamtzahl aller Operationen im Jahr 1970 und zum anderen (lediglich) auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Sie betrugen 466,9 ml bzw. 607 ml. Bei 26 Operationen von 65 war der Blutverlust über 466,9 ml und bei 16 Operationen überschritt der Blutverlust den zweiten Durchschnitt (607 ml), bei 34 Operationen lag er darunter. Es wurden insgesamt 33 Konserven transfundiert. Beim Vergleich dieser Transfusionsmenge (16 500 ml) mit dem Blutverlust insgesamt (30 350 ml) stellt man fest, daß sie nicht zur Abdeckung des Blutverlustes ausreichte.

Zum gleichen Ergebnis führt die nächste Tabelle unter Betrachtung des Blutverlustes und Blutersatzes der einzelnen Operationen, daß die Nucleotomien in der Orthopädischen Klinik auch ohne ausreichenden Blutersatz blieben.

Tabelle 28

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverlust und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 43 | 5 | 5 | 12 | 3 |

Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 2500 ml; der höchste Blutersatz wurde bei einer anderen Operation mit 4 Konserven gegeben.

Bei der Gegenüberstellung der beiden Kliniken, in denen die gleiche Operationsart durchgeführt wurde, stellt man folgendes fest:

1. Die Zahl der Operationen mit Blutverlust ist in der Orthopädischen Klinik prozentual viel höher (77 %) als in der Neurochirurgischen Klinik.

2. Der gesamte Blutverlust in der Orthopädischen Klinik war, obwohl nicht so viele Nucleotomien wie in der Neurochirurgie durchgeführt wurden, mehr als doppelt so hoch.

3. Der durchschnittliche Blutverlust in der Orthopädischen Klinik betrug 466,9 ml, in der Neurochirurgischen Klinik 151,6 ml.

4. Der höchste Blutverlust einer Operation in der Orthopädischen Klinik belief sich auf 2500 ml, in der Neurochirurgischen Klinik jedoch nur auf 900 ml.

5. In beiden Kliniken blieben die Operationen ohne genügenden Blutersatz.

3. Tumorexstirpation aus der vorderen und hinteren Schädelgrube

Tabelle 29

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | ∅ Blutverl. bez. auf 75 | ∅ Blutverl. bez. auf 46 |
|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 46 | 29 | 53200 ml | 709,3 ml | 1156,5 ml |

Aus der Tabelle 29 wird ersichtlich, daß in der Neurochirurgischen Klinik 75 Operationen an Tumoren der vorderen und hinteren Schädelgrube durchgeführt wurden. Mit Blutverlust waren 46 Operationen verbunden, während die übrigen ohne nennenswerte Blutung verliefen. Der Blutverlust insgesamt betrug lt. Tabelle 53 200 ml. Daraus liessen sich zwei durchschnittliche Werte errechnen:

1. Ein Durchschnitt bezogen auf die Zahl aller Operationen im Jahr 1970. Er betrug 709,3 ml. Einen Blutverlust über 709,3 ml hatten 33 Operationen, während der Blutverlust von 42 Operationen darunter lag.
2. Ein Durchschnitt nur auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen. Er lag bei 1 156,5 ml. Der Blutverlust von 20 der 46 mit Blutverlust verbundenen Operationen lag über diesem Durchschnitt.

Zur Abdeckung dieser Blutungsmenge wurden 135 Konserven transfundiert, d.h., daß der Blutverlust (53 200 ml) geringer ist insgesamt als der Blutersatz (67 500 ml).

Die nächste Tabelle zeigt uns das Verhältnis des Blutverlustes zum Blutersatz bei den Einzeloperationen.

Tabelle 30

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverl. |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 12 | 32 | 24 | 5 |

An Hand der Tabelle 30 wird bestätigt, daß der Blutverlust dieser Operationsart durch genügende Transfusionen ausgeglichen wurde, denn nur bei 7 Operationen wurde der Blutverlust nicht genügend ersetzt. Höchster Blutverlust bei einer Operation (Tumor im Bereich der hinteren Schädelgrube) waren 3 000 ml, er wurde mit der höchsten Menge (6 Konserven) ausgeglichen.

4. Spinal-Tumor-Exstirpation

Tabelle 31

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 8 | ø Blutverl. bez. auf 8 |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 8 | 6500 ml | 13 Kons. = 6500 ml | 812,5 ml | 812,5 ml |

Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust gingen 1700 ml Blut verloren, als höchste Blutersatzmenge wurden 4 Konserven transfundiert.

Aus der Tabelle geht hervor, daß Blutverlust und Blutersatz sich genau decken!

5. Operative Aneurysmabeseitigung

Tabelle 32

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 13 | ø Bluters. bez.auf 13 |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 13 | 20150 ml | 57 Kons, = 28500 ml | 1550 ml | 2192,3 ml |

Der höchste Blutverlust einer Operation betrug 8000 ml, die größte Blutersatzmenge waren 15 Konserven = 7500 ml.

6. Meningiom-Exstirpation

Tabelle 33

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 11 | Ø Bluters. bez.auf 11 |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 11 | 23950 ml | 50 Kons. = 25000 ml | 2177,2 ml | 2272,7 ml |

Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 5000 ml, der höchste Blutersatz 6000 ml.

Die Tabelle zeigt, daß der Blutverlust insgesamt abgedeckt war.

In der Neurochirurgie waren folgende Operationen mit Blut abgedeckt:

1. Tumorexstirpation aus der hinteren und vorderen Schädelgrube
2. Spinal-Tumor-Exstirpation
3. Meningiom-Exstirpation
4. Operative Aneurysmabeseitigung

Als einzige Operationsart war die Nucleotomie nicht mit Blut abgedeckt.

C. Orthopädische Klinik

In der Orthopädischen Klinik wurden folgende Operationsarten eingetragen.

Tabelle 34

| Operationsart | Zahl im Jahr 1970 |
|---|---|
| 1. Hüftdysplasie | 93 |
| 2. Einseitige Klammerentfernung | 88 |
| 3. Totalprothese | 82 |
| 4. Nucleotomie | 65 |
| 5. Beidseitige Klammerentfernung | 35 |
| 6. Sequestrektomie | 27 |
| 7. Oberschenkelosteotomie | 23 |
| 8. Oberschenkelhalsnagelung | 21 |
| 9. Hüftluxation (blutig) | 17 |
| 10. Operation nach Chiari | 10 |
| 11. Mac Murray-Operation | 9 |
| 12. Teilendprothese | 8 |
| 13. Schulterluxation | 7 |
| 14. Klammerentfernung - Unterschenkel | 5 |
| 15. Scolioseoperation | 2 |
| 16. Pfannendachplastik | 1 |

Folgende Operationsarten werden behandelt:

1. Hüftdysplasie
2. Ein- und beidseitige Klammerentfernung
3. Total- und Teilprothese
4. Sequestrektomie (zu den Sequestrektomien der Orthopädischen Klinik werden die 20 Sequestrektomien der Chirurgischen Klinik hinzugenommen)
5. Oberschenkelosteotomie
6. Oberschenkelhalsnagelung

Es werden die ersten drei Operationsarten ausführlich behandelt und die letzten drei nur in Tabellenform dargestellt.
Die Nucleotomie wurde bereits mit der in der Neurochirurgischen Abteilung durchgeführten Nucleotomien ausführlich behandelt.
Die anderen in Tabelle 34 aufgezählten Operationsarten fallen wegen ihrer geringen Zahl aus.

1. Hüftdysplasie

Tabelle 35

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverlust insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 93 | ø Blutverl. bez.auf 68 |
|---|---|---|---|---|---|
| 93 | 68 | 25 | 32 150 ml | 345,7 ml | 472,8 ml |

Im Jahr 1970 wurden in der Orthopädischen Klinik 93 Hüftdysplasien operiert. Von diesen 93 Operationen waren 68 mit Blutverlust verbunden.

Der Blutverlust aller Operationen betrug 32 150 ml. Daraus ergibt sich ein Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen von 345,7 ml. 34 Operationen lagen mit ihrem Blutverlust über diesem Durchschnitt.
Der durchschnittliche Blutverlust der mit Blutverlust verbundenen Operationen lag bei 472,8 ml. 28 Operationen hatten einen größeren Blutverlust als 472,8 ml, während 40 Operationen mit ihrem Blutverlust darunter lagen. Es wurden 54 Konserven und 6 250 ml Blut transfundiert; das sind insgesamt 33 250 ml.

Insgesamt übertraf also die Transfusionsmenge die Blutverlustmenge. Die nächste Tabelle untersucht diese Angaben genauer in Bezug auf die einzelnen Operationsverhältnisse.

Tabelle 36

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverlust und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 28 | 11 | 44 | 10 | 15 |

Es wurden von den einzelnen Operationen 55 mit genügendem Blutersatz versehen.
Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust (1500 ml) wurde auch die höchste Blutmenge transfundiert (3 Konserven).

2. Ein- und beidseitige Klammerentfernung

Tabelle 37

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverlust insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 123 | ø Blutverl. bez. auf 33 |
|---|---|---|---|---|---|
| 123 | 33 | 90 | 12 100 ml | 98,4 ml | 366,7 ml |

Von den durchgeführten 123 ein- und beidseitigen Klammerentfernungen waren 33 mit Blutverlust verbunden und 90 Operationen verliefen ohne Blutverlust.

Der gesamte Blutverlust betrug 12 100 ml. Als Durchschnitt bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen im Jahr 1970 ergibt sich eine Menge von 98,4 ml. Es waren 31 Operationen über diesem Blutverlust und 92 Operationen darunter.

Über dem zweiten Durchschnittswert, der bezogen wird auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust und 366,7 ml beträgt, lagen die Blutverluste von 10 Operationen, während der Blutverlust von 23 Operationen darunter lag. Insgesamt wurden 9 350 ml Blut gegeben. Diese Menge liegt unter der des Blutverlustes insgesamt.

In Tabelle 38 werden die Verhältnisse bei den einzelnen Operationen deutlicher gezeigt.

Tabelle 38

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverl. |
|---|---|---|---|---|
| 26 | 2 | 13 | 82 | 8 |

Die Zahl der nicht abgedeckten Operationen ist fast doppelt so groß wie die Zahl der abgedeckten. Die Einzelergebnisse bestätigen und verdeutlichen damit die Gesamtzahlen.
Höchster Blutverlust und höchster Blutersatz fielen mit 2000 ml bzw. 3 Konserven bei einer Operation zusammen.

3. Total- und Teilendprothese

Tabelle 39

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | ø Blutverl. bez.auf 92 | ø Blutersatz bez. auf 77 |
|---|---|---|---|---|---|
| 92 | 77 | 15 | 66500 ml | 722,8 ml | 863,6 ml |

Tabelle 39 zeigt, daß im Jahr 1970 92 Total- und Teilendprotheseoperationen durchgeführt wurden. Davon waren 77 Operationen mit Blutverlust verbunden, 15 Operationen verliefen ohne nennenswerte Blutungen.

Der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen lag bei 722,8 ml. 41 Operationen hatten einen höheren Blutverlust als 722,8 ml.
Der durchschnittliche Blutverlust bezogen nur auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen betrug 863,6 ml. Unter diesem Durchschnittswert lag der Blutverlust bei 43 Operationen, und bei 34 Operationen lag er darüber.

Es wurden insgesamt 157 Konserven = 78 500 ml transfundiert. Damit überschritt die Blutersatzmenge die Menge des Blutverlustes um über 10 000 ml.

In der nächsten Tabelle wird das Verhältnis Blutverlust - Blutersatz im Hinblick auf die Einzeloperationen näher behandelt.

Tabelle 40

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverl. |
|---|---|---|---|---|
| 29 | 22 | 35 | 6 | 9 |

Auch bei der Einzelbetrachtung zeigt sich, daß die Zahl der mit Transfusion abgedeckten Operationen (22 + 35) größer ist als die Zahl der nicht abgedeckten Operationen.

Der höchste Blutverlust bei einer Operation war 3 500 ml; die höchste Blutmenge wurde bei der gleichen Operation mit 10 Konserven transfundiert.

4. Sequestrektomie

Tabelle 41

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Bluters. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 34 | ø Bluters. bez.auf 34 |
|---|---|---|---|---|---|
| 47 | 34 | 10 000 ml | 26 Kons. = 13 000 ml | 294,1 ml | 382,3 ml |

Der höchste Blutverlust bei einer Operation belief sich auf 1 500 ml, der höchste Blutersatz auf 2 Konserven.

5. Oberschenkelosteotomie

Tabelle 42

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Bluters. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 17 | ø Bluters. bez.auf 17 |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 17 | 12 700 ml | 14 250 ml | 741,1 ml | 838,2 ml |

Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust gingen 2 200 ml Blut verloren, als höchste Blutmenge wurden 4 Konserven transfundiert.

6. Oberschenkelhalsnagelung

Tabelle 43

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 20 | ø Bluters. bez. auf 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 20 | 16350 ml | 36 Kons. = 18000 ml | 817,5 ml | 900 ml |

Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 3200 ml; der höchste Blutersatz war 7 Konserven = 3 500 ml.

Bei allen drei Operationsarten war der Blutverlust mit Blut abgedeckt.

Insgesamt waren in der Orthopädischen Klinik folgende Operationen mit Blut abgedeckt:

1. Hüftdysplasie
2. Total- und Teilendprothese
3. Oberschenkelosteotomie
4. Oberschenkelhalsnagelung

Nicht mit Blut abgedeckt waren:

1. Bandscheiben (s. Neurochirurgische Klinik)
2. Ein- und beidseitige Klammerentfernung

D. Frauenklinik

In der Frauenklinik wurden folgende Operationsarten aufgezählt:

Tabelle 44

| Operationsart | Zahl im Jahr 1970 |
|---|---|
| 1. Abdominale Totalexstirpation | 117 |
| 2. Sectio Caesarae | 65 |
| 3. Portioamputation | 43 |
| 4. Ovarial-Tumor-Exstirpation | 36 |
| 5. Operation nach Wertheim | 25 |
| 6. Vaginale Totalexstirpation | 21 |
| 7. Uterusexstirpation | 20 |
| 8. Vordere und hintere Plastik | 5 |
| 9. Extrauterine Schwangerschaft | 1 |
| 10. Aton. Nachblutung | 1 |

Es werden folgende Operationen wegen ihrer ausreichenden Anzahl ausführlich ausgewertet:

1. Abdominale Totalexstirpation
2. Sectio Caesarae

Nur in Tabellenform werden behandelt:

3. Portioamputation
4. Ovarial-Tumor-Exstirpation
5. Operation nach Wertheim
6. Vaginale Totalexstirpation
7. Uterusexstirpationen

Die anderen Operationsarten fallen wegen ihrer geringen Zahl aus.

1. Abdominale Totalexstirpation

Tabelle 45

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | Ø Blutverl. bez. auf 117 | Ø Blutverl. bez. auf 75 |
|---|---|---|---|---|---|
| 117 | 75 | 42 | 35200 ml | 300,8 ml | 469,3 ml |

Von 117 durchgeführten abdominellen Totalexstirpationen waren 75 Operationen mit Blutverlust verbunden, 42 Operationen verliefen ohne nennenswerte Blutungen. Insgesamt betrug der Blutverlust aller Operationen 35 200 ml. Aus diesem Gesamtblutverlust ergibt sich, bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen, ein Durchschnitt von 300,8 ml. 45 Operationen hatten einen größeren Blutverlust, bei 16 Operationen lag der Blutverlust fast genau bei diesem Wert, nämlich 300 ml.

Der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust war 469,3 ml. Bei 33 Operationen war der Blutverlust größer als 469,3 ml.

Der Blutersatz bei dieser Operationsart belief sich auf 44 Konserven, das sind 27 500 ml. Der Blutersatz insgesamt ist kleiner als der Blutverlust (35 200 ml).

Wie das Verhältnis von Blutverlust zu Blutersatz bei den einzelnen Operationen aussieht, zeigt die nächste Tabelle.

Tabelle 46

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Bluters. aber ohne Angabe d. Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 54 | 9 | 18 | 36 | 6 |

Die Mehrzahl der Operationen (54) ist nicht mit Blut abgedeckt. Das Verhältnis von abgedeckten (27) zu nicht abgedeckten Operationen (54) beträgt genau 2 : 1.

Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust gingen 2000 ml Blut verloren. Als größte Blutmenge wurden 2 Konserven transfundiert.

2. Sectio Caesarae

Tabelle 47

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | ø Blutverl. bez. auf 65 | ø Bluters. bez. auf 26 |
|---|---|---|---|---|---|
| 65 | 26 | 39 | 12050 ml | 185,3 ml | 463,4 ml |

Im Jahr 1970 wurden in der Frauenklinik 65 Kaiserschnitte durchgeführt. 26 dieser Operationen hatten Blutverluste zu verzeichnen, während 39 ohne nennenswerte Blutungen verliefen.
Der Gesamtblutverlust betrug 12 050 ml. Daraus errechnet sich ein Durchschnitt, bezogen auf alle Operationen, von 185,3 ml. 25 Operationen lagen mit ihrem Blutverlust über diesem Durchschnitt.

Der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen betrug 463,4 ml. Bei 15 Operationen war der Blutverlust größer als 463,4 ml. Es wurden 14 Konserven = 7 000 ml Blut gegeben. Der Blutersatz ist also nur etwa halb so groß wie der Blutverlust: diese Operationsart war überhaupt nicht ausreichend mit Blutkonserven abgedeckt.

Tabelle 48 zeigt, wie der Blutverlust und Blutersatz bei den einzelnen Operationen aussieht.

Tabelle 48

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 24 | - | 7 | 34 | 5 |

Wie aus Tabelle 48 und den folgenden Ausführungen schon abzusehen war, blieb die Mehrzahl der Einzeloperationen (24) ohne ausreichenden Blutersatz.

Der höchste Blutverlust bei dieser Operationsart betrug 1000 ml, der höchste Blutersatz 2 Konserven.

Die folgenden Operationen werden, wie schon erwähnt, nur in Tabellenform behandelt:

Portioamputation
Ovarial-Tumor
Wertheim
Vaginale TE und Uterusexstirpation

3. Portioamputation

Tabelle 49

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 15 | ø Bluters. bez.auf 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 15 | 4100 ml | 2 Kons. = 1000 ml | 273,3 ml | 66,6 ml |

Der Blutverlust bei den Portioamputationen ist, wie die Tabelle zeigt, weit höher als der Blutersatz.
Der größte Blutverlust bei einer einzelnen Operation war 800 ml, als höchster Blutersatz wurden 500 ml transfundiert.

4. Ovarial-Tumor-Exstirpation

Tabelle 50

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Bluters. insgesamt | Ø Blutverl. bez.auf 16 | Ø Bluters. bez.auf 16 |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 16 | 5 800 ml | 23 Kons. = 11 500 ml | 362,5 ml | 718,7 ml |

Bei dieser Operationsart war der Blutersatz fast doppelt so groß wie der Blutverlust.
Der höchste (angegebene) Blutverlust betrug 1000 ml, es wurden bei einer Einzeloperation als größte Blutmenge 6 Konserven transfundiert.

5. Operation nach Wertheim

Tabelle 51

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 24 | Ø Bluters. bez. auf 24 |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 24 | 18 300 ml | 70 Kons. = 35000 ml | 763,7 ml | 1 458,3 ml |

Auch hier ist der Blutverlust weitaus mit Blut abgedeckt.
Der höchste Blutverlust lag bei 2 800 ml, der höchste Blutersatz bei 5 Konserven = 2 500 ml.

6. Vaginale TE

Tabelle 52

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 18 | Ø Bluters. bez.auf 18 |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 18 | 11450 ml | 20 Kons. = 10000 ml | 636,1 ml | 555,5 ml |

Die Menge des höchsten Blutverlustes betrug ebenso wie die Menge des höchsten Blutersatzes bei einer Operation 1 500 ml.

7. Uterusexstirpation

Tabelle 53

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 20 | Ø Bluters. bez. auf 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 20 | 13250 ml | 12000 ml | 662,5 ml | 600 ml |

Hier ist der Blutverlust nicht völlig ersetzt.

In der Frauenklinik waren folgende Operationen mit Blut abgedeckt:
Ovarial-Tumor-Exstirpation
Operation nach Wertheim

und folgende Operationen waren ohne Blutabdeckung:
Abdominelle TE
Sectio Caesarae
Portioamputation
Vaginale TE
Uterusexstirpation

E. HNO-Klinik

Aus der HNO-Klinik werden folgende Operationen aufgezählt:

Tabelle 54

| Operationsart | Zahl der Op. 1970 |
|---|---|
| 1. Septum-Korrektur | 135 |
| 2. Kieferhöhle- u.Siebbein-Ausräumung | 120 |
| 3. Stirnhöhlenausräumung | 36 |
| 4. Rhinoplastik | 30 |
| 5. Parotis-Tumor-Exstirpation | 24 |
| 6. Spiller | 21 |
| 7. Neck dissection | 20 |
| 8. Kieferhöhlenausräumung | 17 |
| 9. Mastoidektomie | 16 |
| 10. Laryngektomie | 16 |
| 11. Gesichts-Tumor-Exstirpation | 15 |
| 12. Laryngektomie + Neck dissection | 10 |
| 13. Oberkiefer-Tumor-Exstirpation | 8 |
| 14. Zungen-Tumor-Exstirpation | 4 |
| 15. Tonsillen-Tumor-Exstirpation | 2 |

Ausführlich wird nur die Operationsart "Kieferhöhle und Siebbeinausräumung" ausgewertet.

In Tabellenform werden folgende Operationsarten untersucht:

1. Stirnhöhlenausräumung
2. Parotis-Tumor-Exstirpation
3. Neck dissection
4. Kieferhöhlenausräumung
5. Laryngektomie
6. Laryngektomie + Neck dissection

Die anderen Operationsarten fallen für die Auswertung entweder wegen ihrer geringen Zahl oder wegen geringen Blutverlusten aus.

Die Operationsart "Septum-Korrektur" fällt trotz ihrer genügenden Zahl für eine ausführliche Auswertung aus, weil nur 6 von 135 Operationen eine Blutung zu verzeichnen hatten, die in allen 6 Fällen nicht ersetzt wurde.

1. Kieferhöhle- und Siebbeinausräumung

Tabelle 55

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 120 | Ø Blutverl. bez. auf 86 |
|---|---|---|---|---|---|
| 120 | 86 | 34 | 54400 ml | 453,3 ml | 632,5 ml |

Aus Tabelle 55 wird ersichtlich:

1. Im Jahr 1970 wurden in der HNO-Klinik 120 Kieferhöhle- und Siebbein-Operationen durchgeführt.
2. 86 Operationen hatten einen Blutverlust zu verzeichnen, 34 Operationen verliefen ohne Blutverlust.
3. Der Blutverlust insgesamt betrug 54 400 ml.
4. Daraus wurden folgende zwei Durchschnittswerte errechnet:

a) der durchschnittliche Blutverlust bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 453,3 ml

b) Der durchschnittliche Blutverlust bezogen lediglich auf die Zahl der Operationen mit Blutverlust. Er betrug 632,5 ml.

Einen Blutverlust über dem ersten Durchschnitt (453,3 ml) verzeichneten 61 Operationen.
Bei 37 Operationen war die Blutung größer als 632,5 ml.
15 Konserven wurden insgesamt transfundiert; diese Transfusionsmenge (7500 ml) reichte gerade aus, um ein Siebtel des Blutverlustes insgesamt zu ersetzen.

Die nächste Tabelle zeigt das Verhältnis Blutverlust zu Blutersatz bei den einzelnen Operationen.

Tabelle 56

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 85 | 1 | 1 | 33 | 1 |

Diese Tabelle zeigt noch einmal deutlich, daß der Blutausgleich, auch bezogen auf die Einzeloperationen, ungenügend war.
Der höchste Blutverlust wurde bei einer Operation mit 1 700 ml angegeben, die höchste Transfusionsmenge mit 2 Konserven bei der gleichen Operation.

2. Stirnhöhlenausräumung

Tabelle 57

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 19 | ø Bluters. bez.auf 19 |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 19 | 12200 ml | 10 Kons. = 5000 ml | 642,1 ml | 263,1 ml |

Der höchste Blutverlust bei einer Operation belief sich auf 1 800 ml, und der höchste Blutersatz betrug 2 Konserven.

3. Parotis-Tumor-Exstirpation

Tabelle 58

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 11 | ø Bluters. bez. auf 11 |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 11 | 4 700 ml | 3 Kons. = 1500 ml | 427,2 ml | 136,3 ml |

Hier ist der Blutverlust nicht abgedeckt.
Der höchste Blutverlust bei einer Operation war 800 ml, der höchste Blutersatz war eine Konserve.

4. Neck dissection

Tabelle 59

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 19 | ø Bluters. bez.auf 19 |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 19 | 14200 ml | 32 Kons. = 16000 ml | 747,3 ml | 842,1 ml |

Hier wurde der Blutverlust ausreichend mit Blut ersetzt. Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 2 500 ml, bei der gleichen Operation wurde mit 5 Konserven auch die höchste Blutmenge transfundiert.

5. Kieferhöhlenausräumung

Tabelle 60

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 10 | ø Bluters. bez.auf 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 10 | 3 060 ml | 1 Kons. = 500 ml | 306 ml | 50 ml |

Die Operation mit dem höchsten Blutverlust hatte einen Blutverlust von 550 ml und erhielt die einzige transfundierte Blutkonserve.

Aus der Tabelle sieht man, daß der Blutverlust den Blutersatz bei weitem übersteigt.

6. Laryngektomie

Tabelle 61

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 9 | ø Bluters. bez. auf 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 9 | 3 600 ml | 4 Kons. = 2000 ml | 400 ml | 222,2 ml |

Auch hier ist der Blutersatz nicht ausreichend gewesen zur Abdeckung des Blutverlustes.

Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust (800 ml) wurde auch die größte Blutmenge ersetzt; eine Konserve = 500 ml.

7. Laryngektomie und Neck dissection

Tabelle 62

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez.auf 9 | ø Bluters. bez.auf 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 9 | 6 950 ml | 18 Kons. = 9000 ml | 772,2 ml | 1 000 ml |

Der Blutverlust war bei dieser Operationsart mit Blut abgedeckt. Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 1 750 ml und der höchste Blutersatz 4 Konserven = 2000 ml.

Eine Aufzählung sowie eine Gegenüberstellung der ausgeglichenen und der nicht ausgeglichenen Operationsarten in der HNO-Klinik stellt die nächste Tabelle dar.

Tabelle 63

| Ausgeglichene Operationsarten | Nicht ausgeglichene Operationsarten |
|---|---|
| Neck dissection | Kieferhöhle und Siebbeinausräumung |
| Laryngektomie und Neck dissection | Stirnhöhlenausräumung |
| | Parotis-Tumor-Exstirpation |
| | Kieferhöhlenausräumung |
| | Laryngektomie |

F. Urologische Klinik

In der Urologischen Klinik wurden folgende Operationsarten aufgezählt:

Tabelle 64

| Operationsart | Zahl der Op. 1970 | Operationsart | Zahl der Op. 1970 |
|---|---|---|---|
| 1. Prostataadenom ER | 116 | 9. Boari-Operation | 17 |
| 2. Nephrektomie | 97 | 10. Hodenentfernung | 14 |
| 3. Blasen ER (transur.) | 88 | 11. Neph. Pyelolithotomie | 11 |
| 4. Pyelolithotomie | 76 | 12. Nephrolithotomie | 9 |
| 5. Prostatektomie (TUR) | 60 | 13. Ureterverlagerung | 7 |
| 6. Nierenbeckenplastik | 32 | 14. Nephrotomie | 6 |
| 7. Ureterresektion | 25 | 15. Nieren-Tumor-Exstirpation | 6 |
| 8. Blasenresektion | 23 | 16. Polresektion | 5 |

Eingehend werden folgende Operationsarten ausgewertet:

1. Prostataadenom ER
2. Nephrektomie
3. Pyelolithotomie
4. Prostatektomie

Bei der Operationsart Blasen ER hätte die Zahl gereicht, um diese Operationsart eingehend auszuwerten. Da aber die meisten Operationen dieser Art ohne Blutverlust und ohne Blutersatz waren, fiel sie dennoch für die Auswertung aus. Lediglich 8 der 88 Operationen hatten einen geringen Blutverlust; außerdem gab es noch eine Operation mit einem Blutverlust von 1 800 ml, die mit 5 Konserven abgedeckt wurde.

Die folgenden Operationen werden nur in Tabellenform ausgewertet:

1. Nierenbeckenplastik
2. Blasenresektion
3. Operation nach Boari

1. Prostataadenom ER

Tabelle 65

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 116 | Ø Blutverl. bez. auf 32 |
|---|---|---|---|---|---|
| 116 | 32 | 84 | 8 600 ml | 74,1 ml | 268,7 ml |

Aus Tabelle 65 ist folgendes zu entnehmen:

1. 116 Prostataadenome wurden im Jahr 1970 in der Urologischen Klinik operiert.

2. Von den 116 Operationen waren nur 32 Operationen mit Blutverlust verbunden, während die anderen ohne nennenswerte Blutung verliefen.

3. Der Blutverlust insgesamt betrug 8 600 ml.
   Daraus wurden folgende zwei durchschnittliche Blutverluste errechnet:

   a) der durchschnittliche Blutverlust aller durchgeführten Operationen. Er lag bei 74,1 ml.

   b) der Durchschnitt bezogen auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen. Er betrug 268,7 ml.

Alle 32 Operationen mit Blutverlust hatten eine Blutung über 74,1 ml. Von diesen 32 Operationen wiederum hatten 12 Operationen einen Blutverlust von mehr als 268,7 ml.

Insgesamt wurden 14 Konserven transfundiert, d.h. daß die Transfusionsmenge (7000 ml) nicht zum Ersatz des gesamten Blutverlustes (8 600 ml) ausreichte.

Wie der Ersatz bei den einzelnen Operationen aussah, zeigt die nächste Tabelle.

Tabelle 66

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | o. Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe des Blutverl. |
|---|---|---|---|---|
| 28 | 2 | 8 | 78 | 6 |

Aus Tabelle 66 wird ersichtlich, daß die meisten Operationen (28) keine ausreichende Transfusion bekamen. Der höchste Blutverlust einer Operation lag bei 1000 ml, bei dieser Operation wurde auch die größte Blutmenge (2 Konserven) transfundiert.

2. Nephrektomie

Tabelle 67

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | ø Blutverl. bez.auf 97 | ø Blutverl. bez.auf 58 |
|---|---|---|---|---|---|
| 97 | 58 | 39 | 37 400 ml | 385,5 ml | 644,8 ml |

Im Jahr 1970 wurden in der Urologischen Klinik 97 Nephrektomien durchgeführt. Davon waren 58 Operationen mit Blutverlust verbunden, 39 Operationen verliefen ohne Blutung. Der Blutverlust insgesamt betrug 37 400 ml. Anhand dieses Blutverlustes lassen sich die beiden folgenden durchschnittlichen Blutverluste errechnen:

1. der Durchschnitt bezogen auf die Zahl aller Operationen im Jahr 1970. Er lag bei 385,5 ml.

2. Der Durchschnitt bezogen nur auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen. Dieser Durchschnitt betrug 644,8 ml.

Bei 39 Operationen war der Blutverlust über dem Wert von 385,5 ml. 21 Operationen hatten einen Blutverlust über dem zweiten Durchschnitt (644,8 ml).

Insgesamt wurden 45 710 ml Blut transfundiert, diese Menge liegt über der des Blutverlustes insgesamt.

Die nächste Tabelle vergleicht den Blutverlust mit dem Blutersatz bei den einzelnen Operationen.

Tabelle 68

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverl. |
|---|---|---|---|---|
| 37 | 7 | 26 | 27 | 12 |

Bezogen auf die Einzeloperationen ist der Blutverlust nicht abgedeckt, denn die Zahl der Operationen, deren Blutverlust abgedeckt war (33) ist kleiner als die Zahl der Operationen, deren Blutverlust nicht abgedeckt war (37).

Der höchste Blutverlust bei einer Operation waren 4 500 ml, bei der gleichen Operation wurde mit 8 Konserven die größte Blutersatzmenge transfundiert.

3. Pyelolithotomie

Tabelle 69

| Zahl der Op. 1970 | Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverl. insgesamt | Ø Blutverl. bez.auf 76 | Ø Blutverl. bez.auf 40 |
|---|---|---|---|---|---|
| 76 | 40 | 36 | 33 110 ml | 435,6 ml | 827,7 ml |

Von den 76 im Jahr 1970 durchgeführten Pyelolithotomien waren 40 mit Blutverlust verbunden und 36 verliefen ohne nennenswerte Blutungen. Der gesamte Blutverlust betrug 33 110 ml.
Daraus ergibt sich, bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen, ein durchschnittlicher Blutverlust von 435,6 ml. Einen größeren Blutverlust als 435,6 ml hatten 39 Operationen.
Über dem durchschnittlichen Blutverlust bezogen auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen lag der Blutverlust von 21 Operationen.
Es wurden 63 Konserven = 31 500 ml Blut transfundiert, d.h. die transfundierte Blutmenge insgesamt war kleiner als der Blutverlust.
In Tabelle 69 wird das Verhältnis von abgedeckten zu nicht abgedeckten Einzeloperationen aufgezeigt.

Tabelle 70

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d.Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 5 | 16 | 30 | 6 |

Von den Einzeloperationen waren mehr Operationen ohne ausreichenden Blutersatz (25) als solche, die genügend Blut erhielten. Der höchste Blutverlust bei einer Einzeloperation von 3 700 ml wurde mit dem höchsten Blutersatz von 6 Konserven behandelt.

4. Prostatektomie

Tabelle 71

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der Op. mit Blutverl. | Op. ohne Blutverl. | Blutverlust insgesamt | ø Blutverl. bez. auf 60 | ø Blutverl. bez.auf 17 |
|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 17 | 43 | 23 290 ml | 388,1 ml | 1 370 ml |

1970 wurden in der Urologischen Klinik 60 Prostatektomien durchgeführt. Davon verliefen 17 Operationen mit und 43 Operationen ohne Blutverlust.
Der Blutverlust insgesamt belief sich auf 23 290 ml.
Aus dem Blutverlust insgesamt ergeben sich zwei Durchschnittswerte:

1. Der Durchschnitt des Blutverlustes bezogen auf die Gesamtzahl aller Operationen, der 388,1 ml betrug.

2. Der durchschnittliche Blutverlust bezogen nur auf die Zahl der mit Blutverlust verbundenen Operationen. Dieser Durchschnitt lag bei 1 370 ml.

Über dem ersten Durchschnittswert lag der Blutverlust von 17 Operationen. Mehr als 1370 ml Blutverlust war bei 8 Operationen zu verzeichnen.

Es wurden insgesamt 80 Konserven = 40 000 ml Blut transfundiert. Das ist mehr als der Blutverlust insgesamt. Damit ist der Gesamtblutverlust bei Prostatektomien abgedeckt. Ob auch die Mehrzahl der Einzeloperationen genügenden Blutersatz erhielt, zeigt die nächste Tabelle.

Tabelle 72

| Blutverl. größer Bluters. | Blutverl. gleich Bluters. | Blutverl. kleiner Bluters. | ohne Blutverl. und ohne Blutersatz | mit Blutersatz aber ohne Angabe d. Blutverlustes |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 21 | 33 | 10 |

Der Blutverlust ist also auch bezogen auf die Einzeloperationen abgedeckt.
Bei der Operation mit dem höchsten Blutverlust (4000 ml) wurde auch der höchste Blutersatz (9 Konserven = 4 500 ml) transfundiert.

5. Nierenbeckenplastik

Tabelle 73

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insgesamt | Bluters. insges. | ø Blutverl. bez. auf 24 | ø Blutersatz bez. auf 24 |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | 24 | 9240 ml | 4810 ml | 385 ml | 200,4 ml |

Hier ist der Blutverlust nicht abgedeckt.
Höchster Blutverlust (1500 ml) und höchster Blutersatz (3 Konserven) fielen bei dieser Operationsart bei einer Operation zusammen.

6. Blasenresektion

Tabelle 74

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 15 | Ø Bluters. bez.auf 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 15 | 26670 ml | 28500 ml | 1778 ml | 1 900 ml |

Der Blutverlust ist bei dieser Operationsart mit Blut abgedeckt. Der höchste Blutverlust bei einer Operation betrug 12000 ml, der höchste Blutersatz wurde bei der gleichen Operation mit 25 Konserven gegeben.

7. Operation nach Boari

Tabelle 75

| Zahl der Op. 1970 | Zahl der ausgewert. Op. | Blutverl. insges. | Bluters. insges. | Ø Blutverl. bez.auf 11 | Ø Bluters. bez.auf 11 |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 11 | 5250 ml | 9250 ml | 477,2 ml | 840,9 ml |

Bei den Operationen nach Boari war der Blutverlust durch Bluttransfusionen abgedeckt.
Den höchsten Blutverlust hatte eine Operation mit 2000 ml zu verzeichnen, bei der gleichen Operation wurden 4 Konserven transfundiert, was auch den höchsten Blutersatz bedeutet.

Tabelle 76

| Abgedeckte Operationsarten | Nicht abgedeckte Operationsarten |
|---|---|
| Prostatektomie | Prostataadenom ER |
| Blasenresektion | Nephrektomie |
| Boari-Operation | Pyelolithotomie |
| | Nierenbeckenplastik |

## IV. Diskussion

Zur Auswertung von 12 500 Protokollen des Jahres 1970 standen uns die Anaesthesien aus folgenden Kliniken der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes zur Verfügung:

1. Chirurgische Klinik
2. Neurochirurgische Klinik
3. Orthopädische Klinik
4. Frauenklinik
5. HNO-Klinik
6. Urologische Klinik

Die Anaesthesieprotokolle wurden auf Angaben über Bluttransfusionen und Blutverluste untersucht. Außerdem wurde ermittelt, inwieweit der während der verschiedenen Operationen entstandene Blutverlust durch Transfusionen ersetzt wurde. Infusionsmenge und Plasmaexpander blieben außer acht.

Es ergaben sich aus unseren Beobachtungen folgende Resultate:

1. Chirurgie

Von 11 Operationsarten wurde in 8 Fällen der während der Operation entstandene Blutverlust von ausreichenden Transfusionen ersetzt. Bei 7 Operationsarten ließ sich ein durchschnittlicher Blutverlust von 680,4 ml errechnen (ausgenommen ist die Leberarterialisation mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 2 043 ml). Bei den restlichen 3 Operationen (Strumektomie, Cholecystektomie und Choledochotomie sowie Varizen) ergab sich eine durchschnittliche Blutung von nur 367,2 ml.

2. Neurochirurgie

Es zeigt sich, daß bei fünf ausgewerteten neurochirurgischen Operationsarten die Blutmenge, die verlorenging, voll durch Transfusionen ersetzt wurde, ausgenommen die Nucleotomie, da es hier nur zu geringen Blutverlusten (Durchschnitt 286,7 ml) kam. Der durchschnittliche Blutverlust lag dagegen bei den übrigen neurochirurgischen Operationsarten bei 1424 ml und bedurfte sicher des vollen Blutersatzes.

3. Orthopädie

Bei 5 orthopädischen Operationsarten fand sich ein Blutverlust von durchschnittlich 637 ml, der ausreichend ausgeglichen wurde. Bei zwei weiteren Operationsarten (Nucleotomie und ein- und beidseitige Klammerentfernung) ist zwar ein Blutverlust von durchschnittlich 486,6 ml zu verzeichnen, der jedoch nicht voll mit Blutersatz ausgeglichen wurde.

4. Frauenklinik

In der Frauenklinik wird, im Gegensatz zu anderen Kliniken, z.B. der Orthopädischen Klinik, bei einem durchschnittlichen Blutverlust von 500,9 ml nicht transfundiert. Lediglich bei zwei Operationsarten (Ovarial-Tumor-Exstirpation mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 362,5 ml und Operation nach Wertheim mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 763,7 ml) wurde die Blutung mit Transfusionen abgedeckt.

5. HNO-Klinik

Bei einem durchschnittlichen Blutverlust von 481,5 ml (Beispiel fünf Operationsarten) wurde, wie in der Frauenklinik, von einer Transfusion abgesehen. Erst bei Blutverlusten von durchschnittlich 759,6 ml (Neck dissection und Laryngektomie + Neck dissection) wurde Blut gegeben.

6. Urologische Klinik

Es fanden sich Blutverluste von durchschnittlich 531,5 ml (bei 4 Operationsarten), die unersetzt blieben, während bei höheren Blutverlusten von 1208 ml (bei drei untersuchten Operationsarten) voll transfundiert wurde.

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenfassung dieser Beobachtungen wieder.

Tabelle 77

| Klinik | Zahl der ausgewert. Op.-Arten | ausgegl. Operations-arten | Ø Blutverl.[1] | nicht ausgeglichene Op.-Arten | Ø Blut-verlust[1] |
|---|---|---|---|---|---|
| Chirurgie | 11 | 8 | 680 ml[2] | 3 | 367 ml |
| Neurochir. | 6 | 5 | 1424 ml | 1 | 286,7 ml |
| Orthopädie | 7 | 5 | 637 ml | 2 | 486,5 ml |
| Gynäkologie | 7 | 2 | 362 und 763 ml | 5 | 500,9 ml |
| HNO-Klinik | 7 | 2 | 759 ml | 5 | 481,5 ml |
| Urologie | 7 | 3 | 1208 ml | 4 | 531,5 ml |

*1 berechnet aus den durchschnittlichen Blutverlusten der Op. mit Blutverlust

2 ausgenommen die Leberarterialisation

Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß in den hiesigen Kliniken der Anaesthesist eine Blutung während der Operation von durchschnittlich 500 ml ohne Blutersatz läßt. Diese Menge wird als obere Grenze betrachtet; Blutverluste von mehr als 500 ml werden üblicherweise mit Transfusionen ausgeglichen.

Schließlich sollen diejenigen Faktoren erwähnt werden, die die Genauigkeit dieser Bestimmungen und Messungen nachteilig beeinflussen.

1. Messung des Blutverlustes

Für die Messung des Blutverlustes stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Enderlin[2] zählt vier verschiedene Bestimmungsarten auf.

a) Schätzung des Blutverlustes
Es ist die in der Praxis wohl am häufigsten praktizierte und zugleich auch die unzuverlässigste. Die Schwierigkeiten bei der Schätzung des Blutverlustes wurden in der Einleitung eingehend erläutert.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis der transfundierten Blutmenge zu dem geschätzten und gemessenen Blutverlust bei den mit dem höchsten Blutverlust und höchsten Blutersatz verbundenen Operationen verschiedener Operationsarten.

Tabelle 78 *

| Operationsart | Blutverlust in ml | Blutersatz in ml |
|---|---|---|
| I. Chirurgische Klinik | | |
| Strumektomie | 3 000 | 5 000 |
| Cholecystektomie und Choledochotomie | 5 000 | 6 500 |
| Pneumektomie | 1 850 | 3 000 |
| Leberarterialisation | 7 200 | 9 500 |
| Milzexstirpation | 3 500 | 3 500 |
| II. Neurochirurgische Klinik | | |
| Nucleotomie | 900 | 1 000 |
| Meningiom-Exstirpation | 5 000 | 6 000 |
| Spinal-Tumor-Exstirpation | 1 700 | 2 000 |
| Aneurysmabeseitigung | 8 000 | 7 500 |
| III. Orthopädische Klinik | | |
| Totalprothese | 3 500 | 5 000 |
| Einseitige Klammerentfernung | 2 000 | 1 500 |
| Oberschenkelnagelung | 3 200 | 3 500 |
| IV. Frauenklinik | | |
| Ovarial-Tumor-Exstirpation | 1 000 | 3 000 |
| V. HNO-Klinik | | |
| Neck dissection | 2 500 | 2 500 |
| Laryngektomie & Neck dissection | 1 750 | 2 000 |
| VI. Urologische Klinik | | |
| Blasen ER | 1 800 | 3 000 |
| Prostatektomie | 4 000 | 4 500 |
| Blasenresektion | 12 000 | 12 500 |

*Diese Operationsarten wurden aus unseren Ergebnissen für die Operationen mit dem höchsten Blutverlust und Blutersatz zur Darstellung dieser Tabelle ausgewählt.

Aus der Tabelle 78 wird ersichtlich, daß sich der Anaesthesist bei den Transfusionen nicht nur nach dem gemessenen und geschätzten Blutverlust richtet, sondern den Kreislauf des Patienten mitbeachtet und deshalb oft mehr transfundiert als er gemessen und geschätzt hat. Denn seine Messung und Schätzung beinhalten meistens eine Fehlerquote, die den gemessenen und geschätzten Blutverlust als den alleinigen Hinweis für die ausreichende Transfusion nicht geeignet erscheinen lassen.

Besonders bei Verlusten zwischen 500 und 1000 ml ist die Fehlerquote bei der Schätzung des Blutverlustes am größten[18], also in dem Bereich, der auch in der Mehrzahl der von uns ausgewerteten Operationsarten gefunden wurde.

b. Gravimetrisches Verfahren[25,24]

Beim gravimetrischen Verfahren werden die intraoperativ verwendeten Tupfer und Kompressen ausgewogen. Außerdem wird das Gewicht des Patienten vor und nach der Operation festgestellt. Diese Methode ist zwar einfach und billig, ihre Fehlerquote liegt jedoch immer noch bei 30 %.

c. Extraktions- und Verdünnungsmethode

d. Messung des Blutvolumens[15,18,24,28,11,2]

Im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Methoden sind die letzten sehr genau und nur mit einer Fehlerquote von 3 - 5 % belastet.

Sie sind allerdings sehr aufwendig und werden routinemäßig kaum angewendet.

In den hiesigen Kliniken der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg wird zur Messung des Blutverlustes üblicherweise so verfahren:

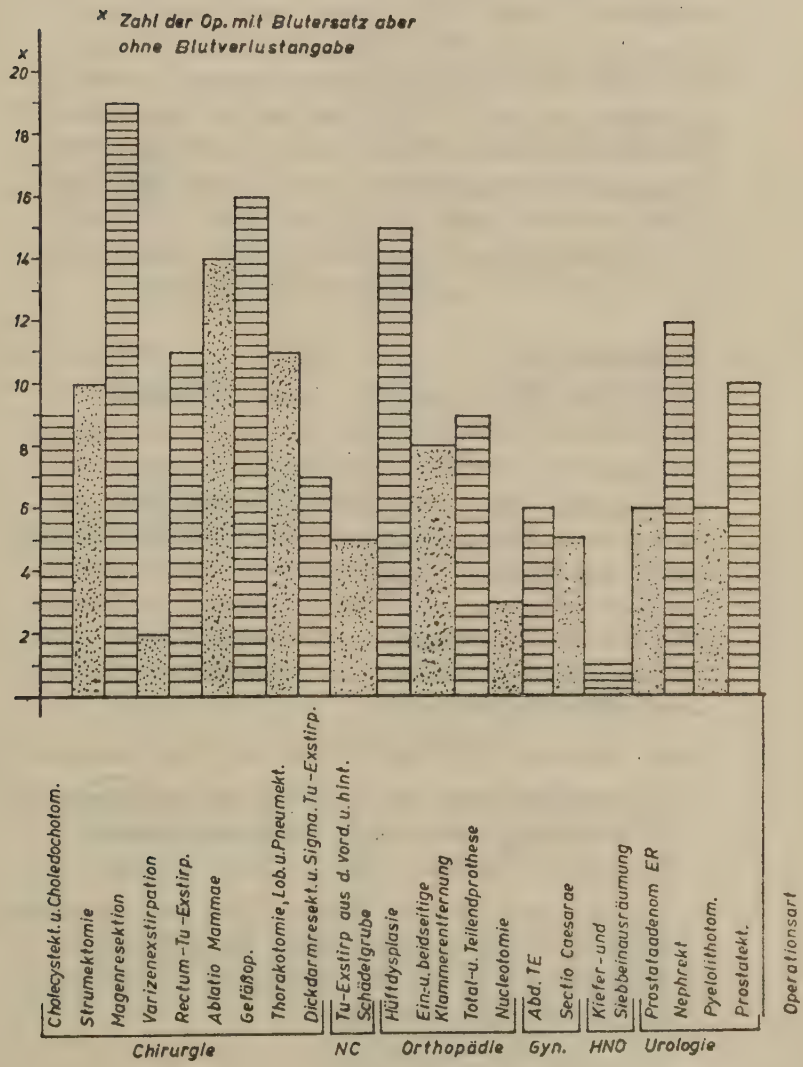
Die im Sauggefäß aufgefangene Blutmenge wird abgelesen, die Menge der Operationstücher und Tupfer gezählt und die darin enthaltene Blutmenge geschätzt (je Tupfer 3 - 5 ml, je Tuch 15 - 30 ml). Die Gesamtmenge des Blutes (geschätzt und gemessen) wird dann in das Anaesthesieprotokoll eingetragen. Diese Messung und Schätzung ist jedoch mit einer Ungenauigkeit behaftet, wie oben angeführt, die sich auch auf die Messung des Gesamtblutverlustes überträgt. (Vgl. dazu den Punkt "Schätzung des Blutverlustes").

Diese Ungenauigkeit ist in der Praxis allerdings, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, nur mit Hilfe relativ komplizierter Methoden, die im Klinikalltag nicht anwendbar sind, zu vermeiden.

2. Eintragungen in den Anaesthesieprotokollen

Eine weitere Fehlerquelle unserer Messungen liegt bei der oft eiligen Führung der Anaesthesieprotokolle. Fehlende oder falsche Eintragungen über Blutverluste verfälschen z.T. die Meßergebnisse.

Folgende Tabelle gibt ein zusammenfassendes Beispiel dafür:



### 3. Operationen mit Zwischenfällen

Bei den Angaben der Durchschnittswerte ist ein weiterer Faktor zu berücksichtigen, der die Werte bei manchen Operationsarten verfälscht. Es sind dies die Operationen mit Zwischenfällen, die sich durch extrem hohe Blutverluste auszeichnen. Besonders wirkt sich das bei Operationsarten aus, die nicht so häufig durchgeführt werden. In der Urologie z.B. betrug bei einer der 15 ausgewerteten Blasenresektionen der Blutverlust 12 000 ml. Dadurch stieg der durchschnittliche Blutverlust, der ohne diese Operation etwa 1000 ml betragen hätte, auf 1 778 ml und entspricht dadurch nicht mehr dem in der Praxis wirklich gegebenen Durchschnitt.

## V. Zusammenfassung

Im Institut für Anaesthesie der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg wurden 12 500 Anaesthesieprotokolle verschiedener Kliniken des Jahres 1970 ausgewertet. An Hand der beiden Daten "Blutverlust und Konservenzahl" wurde (unter anderem) festgestellt, ob bei den verschiedenen Operationsarten in den hiesigen Kliniken der Blutverlust mit genügenden Bluttransfusionen, ohne Berücksichtigung der Gabe von Plasmaexpandern, ersetzt wurde oder nicht.

Dabei sind wir zu diesen Schlußfolgerungen gekommen:

1. Blutverluste über 500 ml geben dem Anaesthesisten des hiesigen Instituts im allgemeinen Anlaß zu Bluttransfusionen.

2. Bei den Transfusionen richtet sich der Anaesthesist nicht nur nach dem gemessenen und geschätzten Blutverlust, sondern der klinische Zustand des Patienten wird mitbeachtet.

## VI. Literaturverzeichnis


1. ALLGÖWER, M., FREY,R. und HALMAGYI, M.: Venendruckmessung
Bericht über das Hanns Baur-Gedächtnis-Symposion am 13. und 14. Oktober 1967 in Mainz
Anaesthesiologie und Wiederbelebung 34
Springer Verlag Berlin 1969

2. BOND, A.G.: Determination of operative blood loss
Anaesthesia 24, (1969): 219 - 229

3. BONICA, J.J. and LYTER,C.: Measurement of blood loss during surgical operation
Amer.J.Surg. 81, (1951): 496 - 502

4. VON BRUNN, W.: Kurze Geschichte der Chirurgie
Springer Verlag Berlin 1928

5. CLARKE, R., TOPLEY,E. and FLEAR, C.T.G.: Assessment of blood loss in civilian trauma
The Lancet I (1955): 629 - 638

6. DEVITT, J.E., BROWN, F.N. and BEATTIE, W.G.: Fatal bleeding ulcer
Ann. Surg. 164, (1966): 840 - 844

7. DITZLER, J.W. and ECKENHOFF, J.E.: A comparison of blood loss and operative time in certain surgical procedures Completet with and without controlled hypotension
Ann.Surg.143,(1956): 289 - 293

8. DRECHSEL, U. und LAWIN, P.: Komplikationen nach großen Konservenblut-Transfusionen und ihre Behandlung
MMW 46, (1963): 2275 - 2278

9. FLEAR, C.T.G.: The influence of transfusion adequacy on clinical progress in thoracic surgery
Brit.J.Clin.Pract. 10 (1956): 787 - 790

10. FRIEDMAN, E., GRABLE, E. and FINE, J.: Central venous pressure and direct serial measurements as guides in blood-volume replacement
The Lancet II, (1966): 609 - 613

11. GARDINER, A.J.S. and DUDLEY,H.A.F.: The measurement of blood loss at operation
Brit.J.Anaesth. 34, (1962): 653 - 656

12. GARDINER, A.J.S. and DUDLEY,H.A.F.: Blood-loss in general surgical patients
The Lancet IV, (1963): 859 - 861

13. GATCH, W.D. and LITTLE, W.D.: Amount of Blood loss during some of the more common operations
Jour.A.M.A. 83, (1924): 1075 - 1076

14. GOERKE,H.: Matthaeus Gottfried Purmann (1648 - 1711) und die erste Bluttransfusion in Deutschland (1668)
Berl.med.Zeitschr.5/6,(1951): 134 - 138

15. GÖLLNER, E., BEYERS, G. und WILHELM, G.: Blutvolumen, Blutverlust und Kreislauf bei gynäkologischen Operationen
Med. Welt 19, (1966):
1069 - 1074

16. GRÖNWALL, A.: Dextran and its use in colloidal infusion solutions
Uppsala
Almqvist & Wiksell 1957

17. GRUBER, U.F.: Blutersatz
Springer Verlag Berlin 1968

18. GRUBER, U.F. und ALLGÖWER, M.: Infusionsprobleme in der Chirurgie
Kolloquium vom 11. Juni 1964 im Kongreßhaus in Zürich
Anaesthesiologie und Wiederbelebung 5
Springer Verlag Berlin 1968

19. HÜGIN, W.: Plasma-Expander
Anaesth. 8, (1959):
280 - 281

20. KLEINE, J.W. und DORLAS, J.C.: Über die Notwendigkeit intraoperativer Bluttransfusionen
Anaesth. 20, (1971):
73 - 76

21. MC GOWAN, G.K. and WATTERS, G.: Central venous pressure in oligaemic shock
The Lancet I, (1964):
1390

22. NOBLE, R.P. and GREGERSEN, M.I.: Blood volume in clinical shock
J.clin.Invest.25, (1946):
172 - 183

23. OSTEN, W.: Die Behandlung des Schocks durch Plasmaexpander Anaesth. 8, (1959): 33 - 37

24. RAINS, A.J.H.: Experience in the measurement of blood- and fluid-loss at operation Brit.J.Surg. 43, (1955): 191 - 196

25. ROE, C.F., GARDINER, A.J.S. and DUDLEY,H.A.F.: A simple instrument for rapid, continuous determination of operative blood-loss The Lancet I, (1962): 672 - 673

26. SALTZSTEIN,H.C. and LINKNER,L.M.: Blood loss during operations J.Amer.med.Ass.149, (1952): 722 - 725

27. SYKES, M.K.: Venous pressure as a clinical indication of adequacy of transfusion Ann.Roy.Coll.Surg.Engl. 33, (1962): 185 - 197

28. WILLIAMS, J.A. and FINE, J.: Measurement of blood volume with a new apparatus New Engl.J.Med. 264 (1961): 842 - 847

29. WILSON, J.N., GOROW, J.B., DEMONG, C.V., PREVEDEL, A.E. and OWENS,J.C.: Central venous pressure in optimal blood volume maintenance Arch. Surg.85, (1962): 563 - 578

Ich danke Herrn Prof.Dr.med. Karl Hutschenreuter
für die Überlassung dieses Dissertationsthemas.

Herrn Prof.Dr.med. E. Racenberg danke ich besonders
für seine Hilfe bei der Fertigstellung dieser Arbeit
und seine Bereitschaft, die Dissertation an Stelle von
Herrn Prof.Dr.med. Hutschenreuter weiter zu betreuen.

Ebenfalls danke ich Frau Dr.med. Steinmann für die
Unterstützung, die sie mir während der Arbeit an
der Dissertation zukommen ließ.

# L E B E N S L A U F

| | |
|---|---|
| 5. Juli 1943 | geboren in Mecca/Saudi-Arabien |
| Eltern: | Mohammed Abueish |
| | Jawahir, geb. Hariri |
| 1949 - 1954 | Volksschule in Mecca |
| 1954 - 1955 | Volksschule in Kairo |
| 1955 - 1959 | Mittelschule in Kairo |
| 1959 - 1961 | Gymnasium in Kairo |
| 1962 | Al-Azizia-Gymnasium |
| | Mecca |
| Okt. 1962 - | Studium an den Goethe-Instituten in |
| März 1963 | Achenmühle und Lüneburg |
| SS 1963 - | Studium am Studienkolleg der Universität |
| WS 1963/64 | des Saarlandes |
| SS 1964 - | Studium an der Medizinischen Fakultät der |
| WS 1970 | Universität des Saarlandes |
| Oktober 1967 | Ärztliche Vorprüfung |
| November 1970 | Staatsexamen |
| | Medizinalpraktikum an den Universitäts-kliniken Homburg/Saar (Chirurgische Klinik, I. Medizinische Klinik) und am Institut für Hygiene und Mikrobiologie der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar |
| Berufsziel: | Facharzt für Laboratoriumsdiagnostik |